

**VŠB – Technická univerzita Ostrava**

**Fakulta strojní**

**Katedra výrobních strojů a konstruování**



**Skladové hospodářství náhradních dílů ve výrobní společnosti**

**Stock Holding of Spare Parts in a Manufacturing Company**

**Student:**

**Bc. Tomáš Míček**

**Vedoucí diplomové práce:**

**Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D.**

**Ostrava 2014**

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Míček**  
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství  
Studijní obor: 3909T001 Konstrukční a procesní inženýrství  
Specializace: 72 Technická diagnostika, opravy a udržování  
Téma: **Skladové hospodářství náhradních dílů ve výrobní společnosti**  
**Stock Holding of Spare Parts in a Manufacturing Company**

Zásady pro vypracování:

Na základě požadavků a podkladů zadavatele proveďte posouzení stavu v oblasti skladování náhradních dílů v podmínkách výrobního podniku.

V rámci zadání zpracujte:

1. Literární rešerši k problematice skladového hospodářství s přihlédnutím k potřebám a výrobním technologiím zadavatele.
2. Posouzení současného stavu organizace skladového hospodářství v oblasti náhradních dílů v podniku zadavatele.
3. Návrh vhodných variant technického řešení a velikosti skladu náhradních dílů na základě vyhodnocení poruchovosti výrobních zařízení dle dostupných záznamů o poruchách, údržbě a četnosti výměny dílů.
4. Výběr optimální varianty řešení skladového hospodářství náhradních dílů.
5. Vyhodnocení zvoleného řešení z pohledu ekonomiky podniku v přímé souvislosti s nasazením prostředků technické diagnostiky jako prvku zvýšení provozní spolehlivosti výrobních zařízení.

Další pokyny a konzultace poskytne zadávající firma KOFOLA a.s., Ostrava.

Seznam doporučené odborné literatury:

HELEBRANT, František. *Technická diagnostika a spolehlivost IV - Provoz a údržba strojů*. 1. vydání, Ostrava, VŠB-TU Ostrava, 2008, 127 s. ISBN 978-80-248-1690-6.

SIXTA, Josef a ŽIŽKA, Miroslav. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009. 238 s. Praxe manažera. Business books. ISBN 978-80-251-2563-2.

EMMETT, Stuart. *Řízení zásob: jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008. vi, 298 s. Praxe manažera. ISBN 978-80-251-1828-3.

LEGÁT, Václav a kol. *Management a inženýrství údržby*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2013. 570 s. ISBN 978-80-7431-119-2.

Firemní materiály společnosti LOGIO s.r.o.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D.**

Datum zadání: 13.12.2013

Datum odevzdání: 19.05.2014



---

doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář  
vedoucí katedry



---

doc. Ing. Ivo Hlavatý, Ph.D.  
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě .....18.5.2014.....

.....

podpis studenta

### **Poděkování**

Touto cestou bych chtěl poděkovat Ing. Ladislavu Hrabcovi, Ph.D. a společnosti Kofola a.s. za ochotnou spolupráci, za poskytnutí informací a cenné připomínky.

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : 18.5.2014.



.....  
podpis

Jméno a příjmení autora práce: Bc. Tomáš Míček

Adresa trvalého pobytu autora práce: U Dílen 3216 Ostrava- Martinov, 72300

## ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Míček T. *Skladové hospodářství náhradních dílů ve výrobní společnosti*: diplomová práce. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2014, 67 s. Vedoucí práce: Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D.

Diplomová práce navrhuje vhodné řešení skladového hospodářství v daném podniku. V teoretické části je vysvětlen pojem logistika a její význam, dále jsou zde popsány zásoby, vhodná řešení řízení skladů, typy skladů a možné skladování. Praktická část diplomové práce řeší skladové hospodářství daného podniku. Je zde představena společnost Kofola a.s. a její současný systém řízení skladů. Jsou zde uvedeny zjištěné nedostatky a návrhy na jejich řešení. Výstupem diplomové práce je návrh vhodného systému řízení skladů, který bude podniku přínosem a povede k větší efektivnosti.

**Klíčová slova:** Logistika, Zásoby, Sklady, Řízení skladů, Technologie čárového kódu

## ANNOTATION OF MASTER THESIS

Míček T. *Stock Holding of Spare Parts in a Manufacturing Company*: Master Thesis. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Machines and Design, 2014, 67 p. Thesis head: Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D.

The thesis proposes an appropriate solutions for warehouse management in concrete company. The theoretical part explains the concept of logistics and it's importance as well as reserves, appropriate solutions for warehouse management, types of warehouses and possibilities of storage. The practical part of the thesis deals with warehouse management of concrete company. Kofola a.s. company and it's current warehouse management are introduced in the thesis. Discovered imperfections and proposal resolving are listed. The outcome of the thesis is the proposal of an appropriate solution of warehouse management system, which will be a benefit for the company and which will lead to higher efficiency.

**Keywords:** Logistics, Inventory, Warehouse, Warehouse Management, Bar code technology.

## Obsah

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>11</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>12</b>
<b>1 LOGISTIKA.....</b>	<b>14</b>
1.1 Pojem logistika.....	14
1.2 Vývoj logistiky.....	15
1.3 Rozdělení logistiky.....	16
1.3.1 Hospodářská logistika .....	16
1.3.2 V rámci podnikové logistiky .....	17
1.4 Neefektivnost logistiky.....	17
1.5 Cíle logistiky.....	19
1.5.1 Primární cíle.....	19
1.5.2 Sekundární cíle.....	20
<b>2 ZÁSoby .....</b>	<b>21</b>
2.1 Funkce zásob.....	21
2.2 Dělení zásob.....	22
2.3 Náklady spojené s existencí zásob .....	23
2.4 Kontrola zásob .....	25
2.5 Řízení zásob.....	27
2.5.1 Bullwhip effect.....	29
2.6 Metody řízení zásob .....	30
2.6.1 Metoda ABC .....	30
2.6.2 Metoda „just-in-time“ JIT .....	31
2.6.3 Metoda MRP.....	32
<b>3 SKLADY A SKLADOVÁNÍ.....</b>	<b>33</b>
3.1 Skladování .....	33
3.2 Sklad .....	34



3.2.1	Zásobovací.....	34
3.2.2	Překládkový .....	34
3.2.3	Rozdělovací .....	34
3.3	Druhy skladů.....	35
3.4	Umístění skladů.....	36
3.5	Uspořádání skladů .....	37
3.6	Umístění zboží ve skladu.....	38
3.6.1	Skladování v regálech .....	39
<b>4</b>	<b>SYSTÉMY PRO ŘÍZENÍ SKLADŮ .....</b>	<b>40</b>
4.1	Pomocí čárového kódu .....	40
4.1.1	Princip fungování čárového kódu .....	41
4.1.2	Výhody čárového kódu .....	41
4.1.3	Typy čárových kódů.....	42
4.2	Pomocí RFID .....	46
<b>5</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOFOLA a.s.....</b>	<b>48</b>
5.1	Historie společnosti .....	48
5.2	Výrobní závod Krnov .....	50
5.2.1	Systém SAP R/3.....	51
5.2.2	Současný systém .....	53
5.2.3	Současný systém řízení skladů .....	53
5.2.4	Inventura.....	54
5.2.5	Zjištěné nedostatky.....	55
5.3	Návrh variant řešení .....	56
5.3.1	Centralizovaný sklad .....	56
5.3.2	Propojení skladů.....	56
5.3.3	Zavedení technologie čárových kódů.....	57
5.3.4	Úprava současného stavu .....	57

<b>6</b>	<b>VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ .....</b>	<b>58</b>
6.1	Zavedení technologie do praxe .....	58
<b>7</b>	<b>EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ .....</b>	<b>60</b>
7.1	Náklady spojené se zavedením systému.....	60
7.2	Náklady spojené s poruchou linek .....	61
7.3	Návratnost investice .....	61
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>63</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ .....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>67</b>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>AI</b>	Aplikační identifikátor
<b>ČLA</b>	Česká logistická asociace
<b>EAN</b>	druh čárového kódu (European Article Number)
<b>ELA</b>	Evropská logistická asociace
<b>GTIN</b>	druh čárového kódu (Global Trade Item Number)
<b>ITF</b>	druh čárového kódu (Interleaved Two of Five)
<b>JIT</b>	Metoda řízení zásob (Just in time)
<b>MRP</b>	Metoda řízení zásob (Material requirements planning)
<b>OCR</b>	Optický princip identifikace (Optical Character Recognition)
<b>RFID</b>	identifikace na rádiové frekvenci (Radio Frequency Identification)
<b>SAP</b>	Název firmy (Systems - Applications - Products in data processing)
<b>UCC</b>	druh čárového kódu (Uniform Code Council)

## ÚVOD

Diplomová práce popisuje skladové hospodářství a jeho správné řízení. Cílem práce je najít vhodný návrh řízení skladů pro společnost Kofola a.s..

První část diplomové práce je část teoretická. Je zde popsán pojem logistika, její vývoj, rozdělení a případná neefektivnost. Logistika se pořádně rozvinula až po 2. světové válce, kdy bylo zapotřebí rozdělit omezené množství jídla, léků a hygienických potřeb. V dnešní době se s ní setkáváme zejména při řízení podniků. Je to velice důležitá část podnikového řízení. Správný logistický řetězec dokáže zajistit několikanásobně efektivnější výrobu, a naopak, jsou-li v logistickém řetězci mezery, dochází ke zdržení výroby a to vede ke ztrátám podniku.

Následující kapitola řeší nejriskantnější oblast logistiky, což jsou zásoby. Mezi zásoby řadíme suroviny, materiál, nedokončenou výrobu, výrobky a zboží. Tyto položky patří mezi oběžný majetek. Mohou se buď nakoupit od dodavatelů, nebo si je podnik může vyrobit sám vlastní hospodářskou činností. Mezi takové patří většinou nedokončená výroba a hotové výrobky. V logistickém řetězci vytváří zásoby podmínky pro územní specializaci, zabezpečují plynulost výroby a kryjí nepředvídatelné výkyvy v poptávce nebo poruchy v distribučním systému.

Poslední kapitolou teoretické části je kapitola zabývající se sklady a skladováním. Bez fungujícího skladu a skladování se žádný logistický řetězec neobejde. V této části řetězce dochází často k řadě pochybení, které vedou ke snížení efektivnosti výroby a zvýšení nákladů na výrobu. Je proto důležité vést přesné záznamy o skladování a zásobách. Důležitou roli zde hraje také vhodné umístění a způsob uspořádání skladů. Suroviny mohou být ve skladu umístěny náhodně, nebo na vyhrazeném místě, nejčastěji v regálu. Součástí této kapitoly je i popis systému pro řízení skladů. Sklad můžeme řídit pomocí automatizované identifikace, která má řadu využití, např. identifikace míst, kontrola stavů zásob nebo sledování a řízení procesů. Jednou z metod řízení automatizované identifikace je technologie využívající čárové kódy, která je použita také v praktické části diplomové práce. Jedná se o jednu z nejčastěji využívaných technologií. Není divu – tato technologie patří mezi nejefektivnější, je-li zapotřebí seskupit větší objem dat.

V praktické části diplomové práce se řeší konkrétní návrh řízení skladového hospodářství ve společnosti Kofola a.s. Nejprve je zde představena společnost Kofola a.s., která má v České republice dlouhou historii. V současnosti je to podnik s obrovským portfoliem výrobků, který má 7 výrobních závodů rozmístěných po střední a východní Evropě a v České republice momentálně zaměstnává 700 lidí. Diplomová práce se snaží zefektivnit skladové hospodářství konkrétně v závodě Krnov, proto je další část kapitoly věnována právě závodu Krnov a jsou zde uvedeny výrobní linky a sklady, které se v závodě nacházejí. Dále jsou zde uvedeny nedostatky, které byly zjištěny při tvorbě diplomové práce a které vedou k chybám ve skladování a delším prolukám při opravách výrobních linek. V závěru praktické části je popsán návrh vhodného řešení pro zefektivnění výroby v závodě Krnov. Po konzultaci ve společnosti Kofola a.s. byla vybrána, jako nejvhodnější varianta, technologie řízení pomocí čárových kódů.

# 1 LOGISTIKA

## 1.1 Pojem logistika

Pojem logistika mimo jiné může pocházet z řeckého slova logos, což znamená řád, pořádek, systém. V současnosti je logistika jednou z nejdůležitějších částí podnikového řízení. Zjednodušeně si pod pojmem logistika můžeme představit snahu docílit toho, aby byly dané věci v určitý čas na správném místě, a to vše při co nejnižších nákladech za nejmenší možný čas. Existuje ale i řada definic, které pojem logistika popisují. Některé z nich budu citovat:

Cituji: „*Logistika se zabývá tím, aby bylo k dispozici správné zboží či služba se správnou kvalitou, u správného zákazníka, ve správném množství, na správném místě, ve správném okamžiku, a to s vynaložením přiměřených nákladů (za správnou cenu). Takzvané 7krátS.*“ Konec citace. [SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.]

Cituji: „*Hospodářská logistika je disciplína, která se zabývá systémovým řešením, koordinací a synchronizací řetězců hmotných a nehmotných operací, vznikajících jako důsledek dělby práce a spojených s výrobou a oběhem určité finální produkce. Je zaměřena na uspokojení potřeby zákazníka jako na konečný efekt, kterého se snaží dosáhnout s co největší pružností a hospodárností.*“ Konec citace [PERNICA, Petr. *Logistika: Vymezení a teoretické základy*. dotisk 1.vyd. Praha: VŠE, 1995, 210 s. ISBN 80-707-9820-3.]

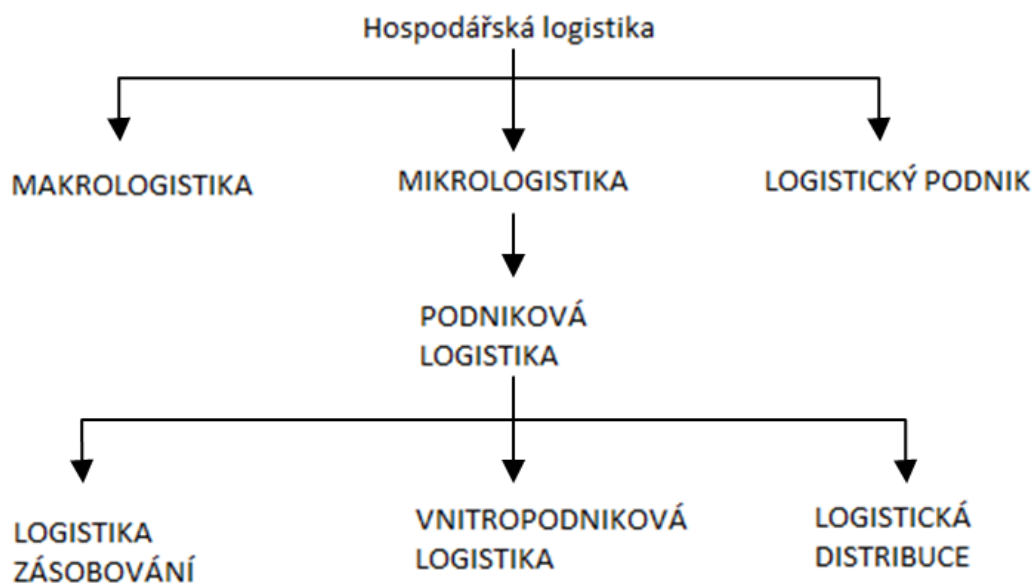
Cituji: „*Logistika se považuje za integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli.*“ Konec citace. [SCHULTE, Christof. *Logistika: Vymezení a teoretické základy*. 1. vyd. Překlad Adolf Baudyš, Gustav Tomek. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-856-0587-2.]

Evropská logistická asociace ELA definuje logistiku jako organizaci, plánování, řízení a výkon toků zboží vývojem a nákupem počínaje, výrobou a distribucí podle objednávky finálního zákazníka konče tak, aby byly splněny požadavky trhu při minimálních nákladech a minimálních kapitálových výdajích. [4]

## 1.2 Vývoj logistiky

Logistika se jako taková začala rozvíjet po roce 1945, tedy po 2. světové válce, kdy bylo zapotřebí logicky správně a za minimum času rozdělit potraviny, hygienické potřeby a podobně důležité věci mezi armádu a lid. Další období, které přispělo k rozvoji logistiky, bylo období energetické krize v sedmdesátých letech 20. století. Krize byla vyvolána stále rostoucí cenou pohonných hmot a energií. Z toho důvodu bylo nutné začít šetřit například při dodávání zásob a zboží do závodů. Začínali se vytvářet nové výrobní strategie, upravovali se dodávky zboží třeba do větších dopravních prostředků. V osmdesátých letech se začali uplatňovat počítače, které vedli ke zlepšení přehlednosti potřebného materiálu a ke zlepšení evidence skladových zásob. Sklady se začínaly řídit pomocí PC. V současné době dochází k plně integrovaným logistickým systémům. Vznikají firmy, které dokážou plně řídit celý sklad náhradních dílů. Jedna z nejrozšířenějších firem ve světovém měřítku na trhu je firma SAP, jež se zabývá logistikou a skladovým hospodářstvím už několik let. Tato firma nabízí několik produktů, které si můžeme vybrat k dané problematice. V ČR je to Česká logistická asociace ČLA, která je součástí Evropské logistické asociace ELA.

### 1.3 Rozdělení logistiky



Obrázek 1. Dělení logistiky[5]

#### 1.3.1 Hospodářská logistika

- **Makrologistika**

Zabývá se globálním aspektem logistiky.

- **Mikrologistika**

Zabývá se logickým aspektem uvnitř podniku.

- **Metalogistika (logistický podnik)**

Zabývá se propojením zákazníka s dodavatelem.



### 1.3.2 V rámci podnikové logistiky

- **Průmyslová logistika**

zahrnujeme zde např. zásobování, průtok materiálu podnikem, koordinace zásobování, výroby a distribuce při vyřizování určité zakázky.

- **Obchodní logistika**

zabývá se řízením pohybu zboží od výroby až k samostatnému zákazníkovi

- **Marketingová logistika**

zabývá se tzv. fyzickou distribucí. To znamená, že řídí pohyb zboží od skladu hotových výrobků až ke skladu zákazníka.

- **Nákupní logistika**

jejím úkolem je zabezpečit potřebný materiál pro výrobu. Podstatné je, aby byl materiál zajištěn v potřebném množství a v daném termínu.

- **Distribuční logistika**

stará se o veškeré skladové a dopravní pohyby materiálů a výrobků k odběrateli.

- **Skladovací logistika**

řeší skladovací technologii a činnost skladů.

- **Dopravní logistika**

zabývá se přemísťováním zboží mimo vlastní organizaci.

### 1.4 Neefektivnost logistiky

Pokud podnik funguje se špatně vypracovanými logistickými procesy, dochází ke zbytečnému plýtvání a zvyšování nákladů.

**Hlavní faktory plýtvání v ekonomice jsou:**

- **Nadbytečný materiál a komponenty**

problémem je dodávání materiálu zbytečně brzy, nebo v příliš velkém množství. Tento faktor je zapříčiněn nedůslednou dokumentací, chybami v plánovacím systému či dodavatelem.

- **Zbytečná manipulace**

každý krok navíc, který je se zbožím či materiálem učiněn často kvůli zbytečným výkyvům v objemu množství a čase, vede ke zvýšení nákladů.

- **Čekání**

jakýkoli čas mezi ukončením jedné činnosti a zahájením další činnosti, který bývá z pravidla způsoben informační stagnací a malou provázaností mezi jednotlivými procesy a partnery v rámci dodavatelského řetězce.

- **Chyby**

například administrativní pochybení

- **Opravování poruch**

je třeba opravit danou závadu v co nejkratším čase ale ne na úkor kvality

- **Nevyužité přepravní kapacity**

plně nenaložený dopravní prostředek

- **Nevyužité schopnosti pracovníků**

[6],[7]

## 1.5 Cíle logistiky

Cíle podnikové logistiky musí vycházet z celkové podnikové strategie a napomáhat k plnění celopodnikových cílů. Navíc musí být zabezpečeno přání zákazníků tak, aby zboží a služby dosahovaly požadované úrovně a zároveň aby byly minimalizovány celkové náklady.

Základním cílem logistiky je optimální uspokojování potřeb zákazníků. Zákazník je nejdůležitějším článkem celého logistického řetězce. Klade požadavky na zboží a služby, podnik tedy čerpá informace, jakou zajistit dodávku zboží a s ní souvisejících služeb. Na závěr zákazník zboží přebírá, nebo využívá služby, tudíž u něj celý logistický řetězec také končí.

### 1.5.1 Primární cíle

Mezi nejdůležitější cíle logistiky patří vnější a výkonové cíle.

#### **Vnější cíle:**

Zaměřují se na uspokojování potřeb zákazníků. Můžeme zde zařadit např. zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt, zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek a zlepšování flexibility. Zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek je velmi důležitý logistický požadavek, protože čas hraje v logistice důležitou roli. Jednotlivé části logistického řetězce na sebe musí plynule navazovat. Jsou-li časové návaznosti dodržovány přesně, dochází ke snížení nároků na skladování, a tím se opět snižují náklady.

#### **Výkonové cíle:**

Zajišťují optimální úroveň služeb tak, aby určité množství zboží či materiálu bylo včas na správném místě.

### **1.5.2 Sekundární cíle**

Mezi sekundární cíle logistiky řadíme vnitřní a ekonomické cíle.

#### **Vnitřní cíle:**

Snaží se snižovat náklady za předpokladu, že byly splněny cíle vnější. V tomto případě se jedná o snižování nákladů na zásoby, dopravu, výrobu, řízení, manipulaci a skladování.

#### **Ekonomické cíle:**

Ekonomickým cílem logistiky je zajistit výkonové cíle s minimálními náklady. Je však důležité dbát na to, aby i při minimálních nákladech byla určitá úroveň daných služeb. Proto nemůžou být náklady úplně na hranici svého minima. V praxi je předpoklad, že vyšší úroveň služeb přiláká i více zákazníků, zároveň je však třeba myslet na to, že dochází ke zvyšování nákladů, tím pádem i prodejní ceny, a to může zase zákazníky odradit. Ekonomické cíle logistiky se tedy snaží dosáhnout takových služeb, při kterých budou náklady ve výši odpovídající ceně, než jakou je zákazník ochoten ještě zaplatit.

## 2 ZÁSoby

Do zásob zařazujeme suroviny, materiál, nedokončenou výrobu, výrobky a zboží. Zásoby patří mezi aktiva a jsou součástí oběžného majetku. Oběžný majetek je takový majetek, který je spotřebován do 1 roku. Zásoby se pořizují dvěma způsoby. Buď se nakoupí od dodavatelů, nebo mohou pocházet z vlastní hospodářské činnosti. U nakupovaných zásob se jedná především o materiál, suroviny, polotovary a zboží. Zásoby pocházející z vlastní hospodářské činnosti zahrnují nedokončenou výrobu a hotové výrobky.

Rozhodování v oblasti zásob patří k nejriskantnějším oblastem logistiky. Je zapotřebí stanovit potřebné množství zásob, správnou strukturu zásobování a dobře se orientovat v daném segmentu trhu, aby byly zásoby alokovány na správné místo. K tomu se váže i potřeba předpovídat využití. To vše patří ke kritickým článkům logistických řetězců. Důležitost tohoto logistického článku spočívá hlavně v tom, že velikost finančních prostředků vázaných v zásobách je značná. Např. v USA činil podíl zásob na aktivech společnosti General Foods 24,8%, American Cyanamid 16,6%, Johnson & Johnson 22,2 % apod. [8]

### 2.1 Funkce zásob

Zásoby v podniku plní, z hlediska logistického řetězce, tyto 4 nejdůležitější funkce:

- **Vytváří podmínky pro územní specializaci**

místo, kde se schraňují zásoby, bývá mnohdy vzdálené od místa konečné spotřeby nebo od navazujících výrob. Optimální umístění výrobních kapacit závisí na zdrojích energie, surovin, velikosti pracovních sil apod.

- **Zabezpečují plynulost výroby**

zásoby zaručují plynulost výroby, zároveň pomocí zásob můžeme korigovat výrobu tak, že se bude vyrábět v optimálních dávkách (produkty navíc se dají do skladu, pro

případ výpadku v logistickém řetězci) a umožňuje to dodávat výrobky ve velkých zásilkách při nízkých jednotkových nákladech.

- **Kryjí nepředvídatelné výkyvy v poptávce nebo poruchy v distribučním systému**

jejich příčinou jsou náhodné vlivy působící na poptávku (např. důchod spotřebitelů, preference spotřebitelů, očekávání spotřebitelů), nebo neočekávané zdržení jednotlivých logistických činností. Příkladem může být sezónní výroba a celoroční spotřeba. Například v zemědělství je doba od sklizně ke konečnému prodeji mnohdy rozprostřena přes celý rok. Dalším příkladem je zboží, které je poptáváno jen v krátkém časovém úseku, např. velikonoční zajíčci nebo opalovací krémy. Pro takový typ poptávky je důležité během roku vytvořit dostatečně velkou zásobu daných výrobků, aby pak bylo v období prodeje všeho dostatek. Vzniká tedy časový nesoulad mezi výrobou a spotřebou.

- **Záměrně vytvářené zásoby**

jedná se o hmotné rezervy státu nebo zásoby vytvářené ze spekulativních důvodů. [8]

## 2.2 Dělení zásob

- **běžná zásoba**

je taková zásoba, která se mění v čase a její velikost je dána průběhem její spotřeby v čase a způsobem doplňování. Výše běžné zásoby je nejvíce ovlivňována objednávkami u dodavatele. Většinou, pokud je spotřeba pravidelná, je průměrná výše běžné zásoby rovna polovině velikosti objednávky.

- **pojistná zásoba**

slouží k pokrytí mimořádných krátkodobých výkyvů v poptávce nebo pro vyrovnání se s poruchami v distribuci.

- **technologická zásoba**

je zásoba, se kterou se setkáváme u surovin, pro které je nezbytné je z technologických důvodů ještě uskladnit, např. zraní superfosfátu před jeho balením a expedicí.

## 2.3 Náklady spojené s existencí zásob

Náklady na udržování zásob jsou vyjádřeny součtem nákladů, které v čase vzrůstají, při neměnném pohybu zboží.

### Náklady na udržování zásob

#### - **Pojistné**

jeho výši určuje pojišťovna. Součástí této položky mohou být někdy i daně, jejichž výše se obvykle vypočítává z hodnoty skladovaného zboží prostřednictvím procentní sazby.

#### - **Skladovací náklady**

určují se pro každý druh výrobku, protože jsou nezávislé na hodnotě zásob. Při jejich stanovení musíme vycházet z toho, zda jsou zásoby uskladněny ve vlastním nebo najímaném veřejném skladu.

#### - **Skladovací ztráty**

určují se v případě, kdy nejsou pokryty pojištěním zásob a na základě zkušeností z minulého období. Můžeme zde zahrnout také marketingové ztráty, které vznikly nevyužitím výrobku. Stanovují se v hodnotovém vyjádření nebo procentní sazbou.

#### - **Ztráty způsobené vázáním kapitálových prostředků**

jedná se o to, že prostředky vázané v zásobách snižují hodnotu kapitálových prostředků, které by mohly být použity pro jiné účely. Jde o tzv. alternativní náklady. Oceňují se úrokovou sazbou, která se může pohybovat od běžně používané hodnoty až po hodnotu 25%. Výše úrokové sazby se stanovuje podle toho, o jaký typ zásob jde. Zásoby, které jsou nezbytné pro plynulý provoz, bývají zatíženy nejnižší úrokovou sazbou, pojistné zásoby už vyšší úrokovou sazbou a zásoby, které jsou udržované ze spekulativních důvodů, jsou zatíženy vysokou úrokovou sazbou. Je to dáno jejich rizikovostí.

#### - **Objednací náklady**

mezi ně patří náklady na vyřízení převodu zásob, náklady na přijetí produktu ve skladu a náklady na dokumentaci. Jedná se hlavně o přímé hotovostní výdaje spojené s dodávkou.

- **Náklady na vyřízení a realizaci objednávky**

patří zde náklady spojené s převzetím zásilky, výpravou objednávky, převozem objednávky, příslušné dokumentace apod. Tyto náklady mohou být fixní i variabilní.

[8]

**Při výpočtu nákladů na udržování zásob musí být dodrženy tyto podmínky:**

- Známe skladovací náklady
- Známe objednací náklady
- Známe spotřebu, která je konstantní
- Známe ceny zboží
- Existuje neomezená doba skladování a výše objednávek
- Doplnování zásob se provádí okamžitě, celá dodávka je dodána najednou

[8]

**Objednací náklady a náklady na držení zásob:**

$N_0$  jsou náklady spojené s objednáním, které pokryjí roční spotřebu. Viz., vzorec 1.

$N_z$  jsou náklady průměrné zásoby na jeden rok. Viz., vzorec 2.

$$N_0 = \frac{D}{q} \times P \quad (1)$$

$$N_z = \frac{q}{2} \times C \times V \quad (2)$$

D – celková výše poptávky za jeden rok

q – průměrná velikost jedné dodávky

P – průměrné náklady na jednu objednávku

C – náklady na udržení jednoho kusu zásob za jeden rok

V – průměrné náklady nebo hodnota 1 ks zboží



**Výpočet optimálního množství zásob (EOQ)**

spočívá v nalezení optimálního množství vzhledem k nákladům na udržování zásob a nákladům objednávky. Viz., vzorec 3.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times P \times D}{C \times V}} \quad (3)$$

P – průměrné náklady na jednu objednávku

D – celková výše poptávky za jeden rok

C – náklady na udržování jednoho kusu zásob za jeden rok

V – průměrné náklady 1ks zboží

**2.4 Kontrola zásob**

Kontrolu zásob provádíme z důvodů ověření vázané hodnoty, určení nákladů na skladování, předcházení chybných rozhodnutí a zjištění ztráty nebo odcizení. Kontrolovány by měly být fyzické zásoby na skladě.

**Zjištění nepřesností ve stavu zásob, může mít následující důsledky:**

- neočekávané vyčerpání zásob,
- neoficiální hromadění zásob (zásoby vnitřních uživatelů),
- neoficiální evidence zásob,
- nadbytečné skladování,
- nakupování přímo (např. když uživatelé nevěří evidenci prodejen),
- dochází k neuspokojování objednávek.

### **K nepřesnostem dochází z mnoha důvodů, např.:**

- chyby při zápisu,
- nesprávná evidence (např. nesprávné určení výrobku),
- provozní prodlevy v administrativě,
- ztráta dokladu,
- nesoulad mezi současným stavem a doklady (např. neevidované manko),
- chybné umístění,
- odcizení,
- špatné označení výrobku (např. nesprávná etiketa),

### **K odhalení těchto nepřesností dojdeme pomoci sledování zásob**

Existují dvě základní metody sledování zásob, metoda nepřetržitého sledování a metoda pravidelného sledování.

#### **- Nepřetržité sledování zásob**

Používá se ve větších provozech. Principem je, že se provádí nepřetržitá kontrola během roku, a díky tomu je pracovní zatížení rovnoměrně rozmístěno, tzn., že každá položka je kontrolována alespoň jednou ročně. Kontrola může být ruční nebo automatizovaná.

#### **- Pravidelné sledování**

Týká se menších podniků a provádí se obvykle tak, že dojde k úplnému plánovanému zastavení provozu a probíhá kontrola. Případné nesrovnalosti tedy mohou být až do tohoto okamžiku skryty. Z důvodu časové kontroly provádí pravidelné sledování většinou neškolení lidé, kteří se snaží kontrolu co nejvíce urychlit, a proto často dochází k přehlédnutí nedostatků a k výskytu chyb.

#### **- Namátková kontrola**

Ta může být použita zároveň s výše zmíněnými metodami sledování. Její podstata spočívá v tom, že je prováděná nahodile. Tato kontrola může být prováděná jen u určitých položek, nebo z bezpečnostních důvodů. Ideální moment pro použití náátkové kontroly je okamžik, kdy je, podle evidenčního systému, na skladu nulová zásoba. V tuto dobu bude kontrola s vysokou přesností a zároveň s nízkými náklady, jelikož sečtení nulových nákladů zabere minimální čas a výskyt chyb je eliminován.

Ke snížení nepřesností je zapotřebí mít vysoké požadavky, tzn. stanovit jasný cíl, trvat na přesném splnění daného cíle a požadovat naprostou přesnost. V praxi lze málokdy dosáhnout 100% přesnosti, a proto bývá většinou tolerována minimální odchylka. Dalším způsobem, jak lze nepřesnost snížit je povolit přístup do skladu zásob jen proškoleným zaměstnancům, kteří za případné chyby zodpovídají. V neposlední řadě je možnost automatizace, a s ní spojené používání čárových kódů.

## 2.5 Řízení zásob

Cituji: „Cílem řízení zásob je zvyšovat rentabilitu podniku, předvídat dopad podnikových strategií na stav zásob a minimalizovat celkové náklady logistických činností při současném uspokojování požadavků na zákaznický servis.“ Konec citace.  
[DRAHOTSKÝ, Ivo. *Logistika, procesy a jejich řízení: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. ISBN 80-722-6521-0.]

### Efektivní řízení zásob spočívá v kombinaci několika strategií, které umožňují

- **Dokonalý systém předpovídání**

přesně určit množství zásob pro následující období

- **Spolehlivost uskutečnění dodávek**

zajistit dodržování termínů dodávek, množství a kvalitu, vybrat optimálního dodavatele.

- **Stálé vyhodnocování stavu zásob**

nutnost pravidelných kontrol zásob

- **On-line databáze**

pomocí příslušného systému lze zjistit, kolik zásob je na skladě a lze v něm nastavit kritická hladina zásob.

### **Řízení zásob můžeme rozdělit na strategické a operativní řízení:**

#### **Strategické řízení zásob**

soubor rozhodnutí o výši finančních zdrojů, které podnik může z celkových disponibilních zdrojů vyčlenit na krytí zásob v dané výši a struktuře.

#### **Operativní řízení**

zabezpečuje udržování konkrétních druhů zásob v takové výši a struktuře, které odpovídají potřebám vnitropodnikových výrobních i nevýrobních spotřebitelů a tyto potřeby má za úkol včas a v reálné míře uspokojit s vynaložením minimálních nákladů.

### **V rámci řízení zásob je důležité sledovat několik základních funkčních hladin zásob:**

Hladiny zásob rozlišujeme následovně:

#### **Okamžitá zásoba:**

- Faktická fyzická zásoba – reálný stav zásob ve skladě v daný časový okamžik
- Dispoziční zásoba – faktická fyzická zásoba, která je zmenšena o uplatněné požadavky vnitropodnikové objednávky
- Bilanční zásoba – dispoziční zásoba zvětšená o nevyřízené, ale potvrzené objednávky

#### **Průměrná zásoba:**

je důležitá pro sledování a následnou analýzu vázanosti prostředků v zásobách. Je vyjádřena aritmetickým průměrem denních stavů fyzické zásoby za dané období. Průměrnou fyzickou zásobu rozdělujeme na obratovou  $Z_b$  (vzorec 4.) a pojistnou  $Z_p$  (vzorec 5.).

- Obratová zásoba  $Z_b$

$$Z_b = \frac{D}{2} \quad (4)$$

$D$  - velikost dodávky, která v daných podmínkách kryje průměrnou potřebu.

- Celková průměrná zásoba  $Z_c$

$$Z_c = Z_b + Z_p = \frac{D}{2} + Z_p \quad (5)$$

V podmínkách jistoty je průměrná celková zásoba tvořena průměrnou zásobou a případně provozně technologickým minimem. V podmínkách nejistoty ji tvoří průměrné pojistné zásoby a pojistné zásoby.

### **Rychlost obratu zásob:**

počet obrátek průměrné zásoby za určité období  $N$  (vzorec 6.)

$$N = \frac{P}{Z_c} \quad (6)$$

$P$  - roční spotřeba

### **Doba obratu zásob $t$ ve dnech:**

vyjadřuje dobu ve dnech, po kterou průměrná zásoba pokryje průměrnou spotřebu. (vzorec 7.)

$$t = \frac{360}{N} = 360 \times \frac{Z_c}{P} \quad (7)$$

## **2.5.1 Bullwhip effect**

Tento jev, v češtině známý pod pojmem efekt biče, označuje jeden z řetězových jevů spočívající v tom, že různorodost poptávky v dodavatelských řetězcích se směrem od konečných zákazníků přes obchod až k výrobcům a jejich dodavatelům se stále více zvětšuje. Při výkyvu v poptávce v jednom cyklu může dojít k vyčerpání pojistné zásoby. Podnik je donucen objednat větší množství zásob, které se bude skládat z běžných zásob a pojistných zásob, avšak množství pojistné zásoby se zvýší. Podnik tedy bude mít vyšší zásoby, než je skutečně nutné. Z toho vyplývá, že zvýšení poptávky v jednom cyklu znamená dlouhodobé zvýšení zásob, a tedy i nákladů. Řešením této situace je neupravovat

pojistnou zásobu krátkodobě, v okamžiku změny. Pojistná zásoba by měla být určována odchylkami běžného období. [10]

## 2.6 Metody řízení zásob

Zásoby u středně velkých či velkých podniků jsou v řádech tisíců, není tedy možné věnovat všem stejnou pozornost. Tyto položky tedy můžeme rozdělit do několika skupin, členěné podle důležitosti. Nejčastější používanou metodou v praxi je metoda ABC.

### 2.6.1 Metoda ABC

Tato metoda vychází z tzv. Paretova pravidla. Z tohoto pravidla vyplývá, že malá část počtu položek představuje většinu hodnoty spotřeby, nebo že velká část celkového objemu nákupu se odebrá od poměrně malého počtu dodavatelů. Při řízení je potřeba koncentrovat pozornost na omezený počet skladových položek či dodavatelů, které mají rozhodující vliv na celkový výsledek. [5]

Princip analýzy ABC spočívá v sestavení položek zásob dle hodnoty sledovaného statistického znaku, např. spotřeba nebo prodej v určitém časovém období, z pravidla 12 až 24 měsíců. V kratším období může dojít ke zkreslení poptávky sezonními vlivy, v delším období se mění výrobní strategie podniku a údaje jsou tedy nepřesné.

#### - Kategorie A

Obsahuje velmi důležité položky zásob, tvořící přibližně 80% hodnoty spotřeby nebo prodeje. Jedná se o položky, které je třeba sledovat permanentně.

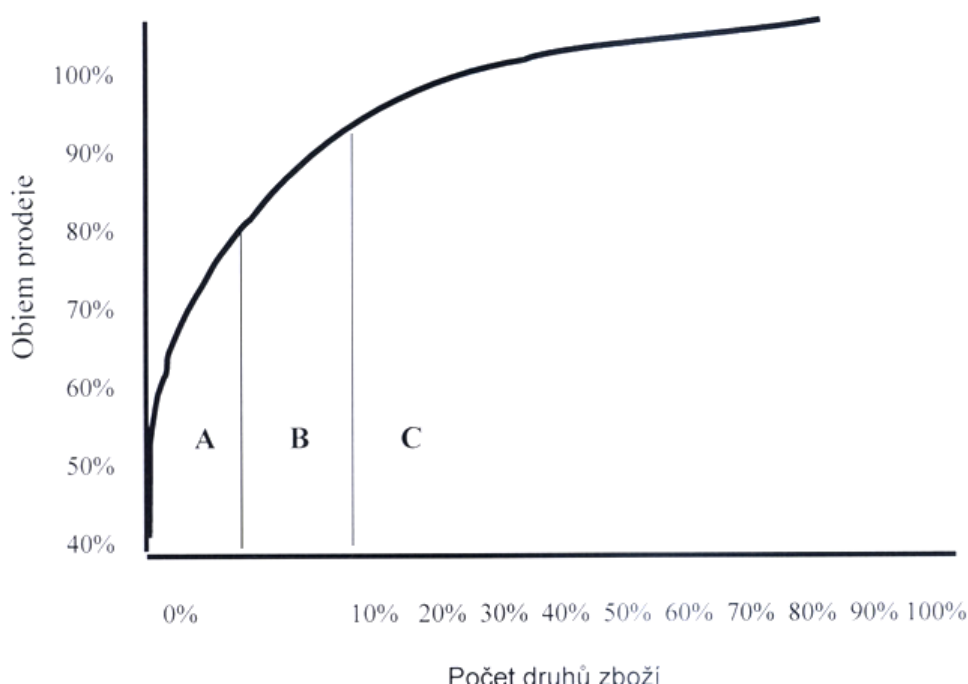
#### - Kategorie B

Zahrnuje středně důležité položky zásob, které tvoří zhruba dalších 15% hodnoty spotřeby nebo prodeje. Oproti kategorii A je frekvence objednávek nižší, ale velikost dodávek a pojistná zásoba jsou vyšší.

### - Kategorie C

V této kategorii jsou sloučeny málo důležité položky zásob, reprezentující jen 5% hodnoty spotřeby nebo prodeje. Co se však počtu položek týče, je tato kategorie nejpočetnější. Můžeme zde zařadit např. kancelářský materiál. Pojistná zásoba se v tomto případě stanovuje jednorázově a vyšší, aby byly položky na skladě a tím pádem stále k dispozici a nemusely se často objednávat.

Metoda ABC v grafu



Obrázek 2. *Graf ABC metody* [11]

#### 2.6.2 Metoda „just-in-time“ JIT

Tato metoda se využívá v případě, že odběratel má dominantní postavení na trhu a dodavatel se mu přizpůsobuje. Jedná se o nejznámější metodu a spočívá v uspokojování poptávky v přesně stanovených termínech, podle potřeb odběratele, což vyplývá z názvu „právě v čas“. Cílem této metody jsou nulové zásoby a 100% kvalita.

### **2.6.3 Metoda MRP**

Cílem této metody je efektivní plánování zásob. Jedná se o počítačový program, který zajišťuje, že bude vždy zajištěn dostatek materiálu pro danou výrobu. Tento systém přispívá ke zvýšení kvality řídicí práce a její produktivity.



### 3 SKLADY A SKLADOVÁNÍ

#### 3.1 Skladování

Skladování je důležitá a neodmyslitelná součást každého logistického řetězce. Hlavní úlohou skladování je samozřejmě uskladnění produktů. V rámci skladování může docházet k rozdělení produktů do menších balení, sdružování výrobků a informační služby. Pracovní úkony ve skladě se člení do kategorie příjmové a výdajové. [12]

#### **Uskladnění rozdělujeme na přechodné a časově omezené uskladnění.**

U přechodného uskladnění hovoříme o doplňování zásob, u časově omezeného uskladnění se jedná o nadměrné zásoby (např. spekulativní, sezónní).

Aby podnik fungoval efektivně, je důležité, aby byly záznamy o skladování přesné a nedocházelo ke zbytečným chybám (např. k objednání nadbytečného materiálu), které vedou ke zvýšení nákladů. Proto jsou o jednotlivých skladovacích činnostech vedeny záznamy: o stavu zásob, o umístění zásob, o příjmu zboží, o výdeji zboží, o využití skladových ploch a prostorů, o manipulačních strojích a zařízeních, o personálu apod. Mimo jiné se vedou také záznamy o poruchovosti jednotlivých strojních součástí.

Tyto informace se uchovávají a díky nim, dokáže podnik vyhodnotit potřebné množství skladových zásob. Např. jedná-li se o sklad náhradních dílů a víme, že u stroje A dochází k častějším poruchám než u stroje B, bude mít podnik uskladněno více náhradních dílů pro stroj A, než pro stroj B.

## **3.2 Sklad**

Sklad je uzel v logistickém řetězci, ve kterém jsou zboží či suroviny po nějaký čas drženy, než pokračují po dalších článcích logistické sítě. Sklady rozdělujeme na zásobovací, překládkové a rozdělovací. V praxi se většinou setkáváme se smíšenou funkcí skladů.

### **3.2.1 Zásobovací**

Sklad je spojován většinou s výrobním podnikem. Svou úlohu plní hlavně v překlenovacím období. Funkce zásobovacího skladu je skladovací. Uskladňuje se v něm materiál a suroviny nezbytné pro výrobu a také již hotové produkty, které čekají na odeslání k odběrateli.

### **3.2.2 Překládkový**

Sklad slouží ke krátkodobému uložení zboží. Zpravidla jde o dobu, než je zboží přeloženo z jednoho dopravního prostředku na druhý dopravní prostředek. S tímto typem skladů se setkáváme v logistických podnicích a požadavkem na sklad, není na rozdíl od zásobovacího skladu skladovací kapacita, ale hlavně překládková rychlost. Dominuje zde funkce pohybová.

### **3.2.3 Rozdělovací**

Sklady (můžeme se setkat i s pojmem přiřazovací sklad) jsou takové sklady, ve kterých je tok materiálu ve své skladbě měněn. Skladovací i pohybová funkce má zde stejný význam. Rozlišujeme zde expediční a dodavatelské sklady. Z dodavatelských skladů se shromažďuje zboží od různých dodavatelů a rozděluje se dále na jeden nebo více výrobních či obchodních provozů. V expedičních skladech je uskladněno zboží z výroby

a posíláno dále zákazníkům. Rozdělovací sklady dělíme dále podle oblastí, ve kterých jsou obsluhovány a to na centrální, regionální a lokální.

### 3.3 Druhy skladů

- **Plošné sklady**

Skladové budovy do výšky 7 m, ve kterých je zboží uloženo v regálech, nebo mimo regály.

- **Poschod'ové sklady**

Vícepodlažní budovy. Poschodí bývají propojeny výtahy. K tomuto druhu skladu se přistupuje tehdy, není-li plocha skladu dostatečně velká

- **Vysokoregálové sklady**

Skladové budovy vyšší než 12 m. V praxi můžou existovat vysokoregálové sklady do výšky cca 45 m. Vysokoregálové sklady mají pevnou konstrukci, ve které jsou regály uloženy volně, nebo jsou regály samotné využívány jako nosná konstrukce pro stěny a střechu skladu.

- **Vzduchonosné sklady**

Nad zpevněnou plochou je plášť ze vzduchotěsné tkaniny. Instaluje se pomocí přetlaku vytvořeného vzduchovým dmychadlem. Vstup do haly je možný pouze přes vzduchovou komoru. Takové sklady mohou být rychle postaveny i odstraněny, proto se používají jako mobilní sklady.

- **Lehké halové konstrukce**

V poslední době se začali hojně využívat. Díky své konstrukci je lze rychle sestavit a v případě nutnosti nahradit poškozený díl.

### 3.4 Umístění skladů

Aby sklad plnil svou funkci dobře, je důležité brát zřetel na jeho správné umístění a funkční provoz. Souvisí to s lokačně alokačním problémem, který rozdělujeme na dvě části:

#### **Lokační**

Tento problém se zabývá správnou volbou umístění. Při jeho řešení musíme postupně provést interlokální a lokální volbu. Při interlokální volbě se rozhoduje o tom, v jaké hospodářské oblasti se bude sklad nacházet. Toto rozhodování respektuje hlavní funkce, které má sklad plnit, interlokální volba je velmi závislá na logistických úvahách a ovlivňuje ji 6 faktorů:

- **Dodavatelský servis**

Při zřizování skladu je důležité, aby byl na takovém místě, které je natolik dostupné, že vyřizování objednávek zákazníků proběhne v co nejkratší době.

- **Charakter odbytové oblasti**

Zde si zřizovatel skladu musí odpovědět na otázku, zda se poptávka orientuje na určité body v odbytové oblasti nebo je rozdělena na celou odbytovou oblast. Podstatné je také si uvědomit, zda je odbytová oblast rozdělena nějakými geografickými bariérami (např. státní hranice, horské hřebeny).

- **Vývoj poptávky**

O tom, kde bude sklad zřízen, rozhoduje předběžné vyhodnocení budoucího vývoje poptávky. Je třeba důkladně prozkoumat, zda a jak se bude výška poptávky měnit, když se změní poptávka v odbytové oblasti.

- **Dopravní napojení**

Je důležité, aby sklad byl zřízen v blízkosti dobrého dopravního napojení. Jde o dálnici, železnici, letiště a vodní cesty. Zřizovatel skladu vyhodnotí, jaký způsob přepravy je pro jeho zboží nejlepší a v blízkosti těchto míst zřídí sklad.

- **Pracovní síly**

Před vybudováním skladu je zkoumáno, jestli je v dané oblasti dostatek pracovních sil současných i budoucích.

Při zvážení všech těchto faktorů se přechází do dalšího kroku, lokální volby. Zde se už jasně rozhodne o tom, na kterém konkrétním místě bude sklad vybudován. Lokální volbě je většinou věnována menší pozornost než volbě interlokální. Přitom z praxe jasně vyplývá, že špatná lokační volba patří k nejčastějším chybám, které se objevují při výstavbě nových skladů. Tato chyba se pak velmi odrazí ve výši provozních nákladů.

**Alokační problém**

Tento problém se zabývá přidělením atrakčního obvodu, jenž bude ze skladu obsluhován.

**Atrakční obvod**

Je to ohraničené území, ve kterém se provádí svážení a rozvážení kusových zásilek do a z atrakčního uzlu.

### **3.5 Uspořádání skladů**

Způsob, jakým je sklad uspořádán, hraje důležitou roli v efektivnosti celého systému. Je-li sklad dobře a logicky uspořádán, dá se tak předejít celé řadě chyb. Dochází ke zlepšení toku produktů a tím se potažmo zvyšuje kapacita výdeje, sníží se náklady na manipulaci, dojde k vytvoření lepších pracovních podmínek pro zaměstnance

a samozřejmě dojde také k vytvoření lepších výchozích podmínek pro kvalitnější služby zákazníkům.

Pro každý sklad existuje jiné optimální stavební a prostorové uspořádání. Je to dáno rozdílnými druhy skladovaného materiálu, finančními možnostmi podniku a samozřejmě je nutné také zohlednit konkurenční prostředí a požadavky zákazníků. Každý manažer skladu musí důkladně zvážit nákladové souvislosti mezi pracovní silou, vybavením skladu a prostorem skladu.

### **Typy pro zlepšení rozmístění skladů**

- Pomocí metody ABC jsme zjistili, které položky jsou více frekventované a které méně. Tudíž položky více frekventované umístit ve skladu blíže vchodu. Méně frekventované můžeme uložit dále do skladu.
- Uličky mezi regály navrhovat tak, aby byl zajištěn plynulý chod přemísťování zboží, ale ne příliš široké aby zbytečně neubyl prostor ve skladu.
- Neskladovat položky větších a menších rozměrů vedle sebe, které způsobí nesourodé rozložení v regálu.
- Neskladovat vedle sebe položky, které se můžou navzájem znehodnotit.

### **3.6 Umístění zboží ve skladu**

Existují dva základní způsoby, podle kterých je zboží ve skladech uloženo:

#### **- Náhodné umístění**

U náhodného umístění je zboží ukládáno na nejbližší volné skladovací místo. Tento systém se vyplatí praktikovat při velmi kolísající poptávce po jednotlivém zboží. Skladovací prostor je maximálně využit, je ale zvýšená časová potřeba, na nalezení potřebného produktu. Tento systém skladování se neobejde bez počítače, který řídí a kontroluje uskladňování a vyskladňování. To sebou také nese hrozbu zhroucení systém, při výpadku počítače.

- **Umístění na vyhrazeném místě**

Položky se umísťují vždy na stejném místě. Tento systém se používá ve skladech s manuální obsluhou, kde zaměstnanci znají umístění konkrétních produktů. To zvyšuje produktivitu práce a je zajištěn přehled o uskladněném zboží i při selhání skladové databáze. Nevýhodou je slabší využití skladovacího prostoru. Typickým příkladem takového skladování je umístění položek v regálech.

### **3.6.1 Skladování v regálech**

Je jedním z nejrozšířenějších způsobů skladování. Jejich výhodou je, že můžeme obsluhovat regály pomocí automatizovaných strojů. Druh regálu je v podniku rozdělen tak by vyhovovaly typu materiálu, který je ve skladu, a dále podle velikosti skladu. Regály by měly být na pevném a rovném podkladu, v ideálním případě přišroubovány a sešroubovány k sobě, aby tvořily jakýsi celek. Pokud regály správně rozmístíme, usnadní nám hledání a urychlí tak tok materiálu.

**Typy regálů:**

- Nepřemístitelné (kotvené, nekotvené)
- Přemístitelné (přenosné, pojízdné, přesuvné)

**Tyto regály mohou být:**

- otočné
- skříňové (příčkové a zásuvkové)
- hřebenové
- stromčekové (jednostranné a dvoustranné)
- konzolové (rovinné a spádové)
- příčkové (rovinné a spádové)

[13]

## 4 SYSTÉMY PRO ŘÍZENÍ SKLADŮ

V současné době můžeme sklad řídit několika způsoby. Záleží na tom, kolik finančních prostředků máme na danou problematiku a kolik položek se nachází ve skladu. Tyto položky potřebujeme mít pod kontrolou, co se týče množství a kde přesně se nachází. Můžeme je tedy evidovat pomocí automatizované identifikace. Automatická identifikace je založena na optickém (čárové kódy, OCR, MCIR), radiofrekvenčním (RFID), induktivním, magnetickém nebo hlasovém principu. K tomu je zapotřebí mít hardware (PC) a programy k tomu určených (software). Jednotlivé položky ve skladu musejí být opatřeny identifikační značkou, čárovým kódem nebo RFID čipem. [14]

### Využití:

- záznam, identifikace a vyhledávání informací
- identifikace a vyhledávání předmětů
- identifikace míst
- kontrola stavů
- sledování a řízení procesů
- transakční procesy

### 4.1 Pomocí čárového kódu

Tato technologie je jedna z nejefektivnějších, potřebujeme-li pořídit data. Jedná se také o jednu z nejvíce používaných technologií v automatické identifikaci. Důvod je prostý – tato technologie zvyšuje rychlost a snižuje chybovost sběru dat. Čárové kódy mohou být snímány buď napevno nainstalovaným průchozím zařízením, nebo pomocí ručních snímačů (Scanner). Snímače v současné době mohou být také ovládány hlasem. Tyto scannery jsou dále propojeny s informačním systémem, ve kterém dále zjistíme potřebné informace o stavu množství. Technologie využívající čárové kódy se osvědčují zejména v obchodech (sledování prodeje zboží), ve skladovém hospodářství (v procesech distribuce), a pro identifikaci osob ve zdravotnictví či v sociálních službách. [15]



#### 4.1.1 Princip fungování čárového kódu

Čárový kód je složen z číselných nebo abecedních informací zobrazených soustavou tmavých čar a světlých mezer, které se čtou pomocí snímačů vyzařujících, ve většině případů, červené světlo. Tmavé čáry světlo pohlcují, světlé mezery ho naopak odrážejí. Snímač zjišťuje rozdíly v reflexi a ty následně přeměňuje v elektrické signály odpovídající šířce čar a mezer. Signály se poté přemění ve stejné číslice, případně písmena, jaké obsahuje daný čárový kód. Z uvedeného popisu vyplývá, že každá číslice nebo písmeno je uvedeno v čárovém kódu pomocí předem jasně definovaných šířek čar a mezer. Do dat, obsažených v čárovém kódu, může být zapsáno téměř cokoliv. Někdy zahrnují číslo výrobce, číslo výrobku, jindy např. místo uložení ve skladu či číslo série a kód může obsahovat dokonce i jméno určité osoby, které je povolen vstup do jinak uzavřeného prostoru. U každého kódu je nejdůležitější jeho hustota a kontrast. Kódujeme-li menší počet znaků, použijeme lineární kódy, obsáhlejší informace se kódují do dvourozměrných kódů. Aby se zajistilo, že snímač přečte kódy spolehlivě, musí být dodržen dostatečný kontrast kódu a čistý tisk.

#### 4.1.2 Výhody čárového kódu

Čárové kódy napomáhají k přesnému a rychlému sběru většího množství dat. Zadávají-li se data ručně, dochází často k neúmyslnému pochybení – průměrně při každém třístém zadání. Použitím čárových kódů se sníží chybovost až na jednu milióntinu a i tyto chyby jdou eliminovat tím, že se do kódu zařadí kontrolní číslice, která ověřuje správnost čtení všech ostatních číslic. Ruční (klávesnicové) zapisování dat je nejméně třikrát pomalejší, než snímání dat čtečkou. Při velkém objemu dat jsou tedy čárové kódy velkou pomocí. Další nespornou výhodou čárových kódů je jejich mnohoúhelné, jednoduché a spolehlivé užití. Lze je používat i v různých extrémních terénech. Čárové kódy mohou být natištěny i na materiály odolné vysokým teplotám nebo velkým mrazům, na materiály odolné obroušení, nadměrné vlhkosti či kyselinám. Velkou výhodou je i to, že lze přizpůsobit jejich velikost – mohou být užity i na miniaturní elektronické součástky. Čárové kódy také přispívají ke zvýšení produktivity a efektivnosti. Studie, vypracována

pro americké Ministerstvo obrany prokázala, že v některých oblastech se, po zavedení čárových kódů, zvýší efektivita práce až o 400%. Dalšími výhodami při užívání čárových kódů jsou přesné zmapování informací o každé jednotlivé části řetězce (výroba, příjem, výdej, inventura), snadnější dohledatelnost, přesná a rychlá logistika, vysoká přesnost a rychlost čtení, zvýšení produktivity práce, jednoduchost systému, finanční úspory, přesnější stanovení výrobních časů, získávání přesnějších informací pro výstupní kontrolu a expedici, okamžitý přehled o stavu zakázek, kontrola toku výroby, výrobku a počtu vyrobených produktů, evidence osoby, která výrobní operaci provedla, automatické dodávání materiálu, zpětné sledování pohybu zboží v procesu výroby (pomáhá to např. při reklamačním řízení).

#### **4.1.3 Typy čárových kódů**

Při výběru vhodného typu čárového kódu se rozhodujeme na základě několika hledisek:

- Velikost sady kódovaných znaků
- Tisk za minimální náklady
- Levné a spolehlivé snímání
- Vysoká úroveň bezpečnosti a efektivita kódování dat

Není-li počet kódovaných znaků větší jak 20, používají se lineární kódy. Je-li počet znaků vyšší, užívají se dvourozměrné kódy. Nejvíce užívané dvourozměrné kódy jsou kódy Datamatrix a PDF417.

**Druhy lineárních kódů:**

- **EAN 8, EAN 13** – nejznámější kód používaný pro zboží prodávané v obchodech. Zkratka EAN znamená European Article Number (Evropské číslo obchodní položky). Od roku 2009 se můžeme setkat i s názvem International Artical Number (Mezinárodní číslo obchodní položky) nebo Global Trade Item Number (GTIN). Tento kód (obrázek 3.) je povinný pro všechny státy zapojené do mezinárodního sdružení EAN International. Princip kódů spočívá v tom, že kóduje číslice 0 – 9 a každá z číslic je kódována dvěma čarami a dvěma mezerami. Kód obsahuje buď osm číslic (EAN 8) nebo třináct číslic (EAN 13). První dvě nebo tři číslice určují stát původu (ČR má číslo 859). Jednotlivým státům jsou čísla přidělena sdružením EAN International, které sídlí v Bruselu. Další čtyři (někdy i šest) číslice určují výrobce. Tato čísla přiděluje v České republice firma GS1 Czech Republic, sídlící v Praze. Pod následujícími číslicemi je zakódováno konkrétní zboží. Poslední číslice je číslicí kontrolní.



*Obrázek 3. Příklad čárového kódu [16]*

- **UCC ( EAN 128)** – tento kód (obrázek 4.) se využívá zejména pro evidování obchodních a logistických jednotek. Pomocí standardizovaných aplikačních identifikátorů (AI) dokáže zakódovat mnoho důležitých informací o daném výrobku, např. číslo dodávky, datum výroby, datum balení, minimální trvanlivost, hmotnost, délka, šířka, plocha, objem atd. Pro každou z těchto informací existuje samostatný AI, který přesně určuje, o jaký typ údaje se

jedná. Pomocí tohoto typu kódů lze kódovat až 102 znaků. Jednotlivé znaky jsou tvořeny třemi čarami a třemi mezerami.



Obrázek 4. Příklad čárového kódu [16]

- **Code 128** – nevyužívá AI. Je volně použitelný ke kódování alfanumerických dat.
- **Code 39** – tento kód (obrázek 5.) je využíván v automobilovém průmyslu, ve zdravotnické službě, v obraně a v dalších odvětvích průmyslu a obchodu, kromě prodeje v malém. Kóduje číslice 0 – 9 a písmena A až Z a sedm speciálních znaků. Každý znak je reprezentován pěti čarami a čtyřmi mezerami.



Obrázek 5. Příklad čárového kódu [17]

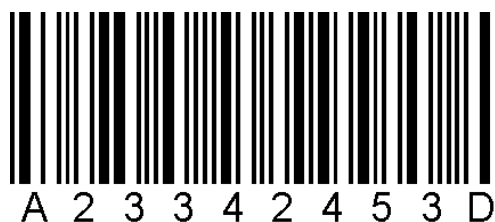
- **Interleaved 2 of 5 – ITF, ITF 14** – výhodou tohoto kódu (obrázek 6.) je, že umožňuje vysokou hustotu zápisu (až 8 znaků na 1 cm). Proto bývá často využíván v různých odvětvích průmyslu pro interní aplikace. Verze ITF 14 patří do systému EAN, kde se používá pro označování obchodních jednotek. Tento typ čárového kódu kóduje číslice 0 – 9. Pod každou číslicí se skrývá buď

5 tmavých čar, nebo 5 mezer. Znaký se kódují v párech – první znak z páru se kóduje linkami, druhý mezerami. Kód ITF tedy obsahuje sudý počet znaků.



Obrázek 6. Příklad čárového kódu [17]

- **Codabar** – jeden z nejstarších kódů (obrázek 7.). Využívá se při označování krevních bank v transfuzních stanicích, a to v mezinárodním měřítku. Kóduje číslice 0 – 9 a šest speciálních znaků. Znaký jsou tvořeny čtyřmi čarami a třemi mezerami.

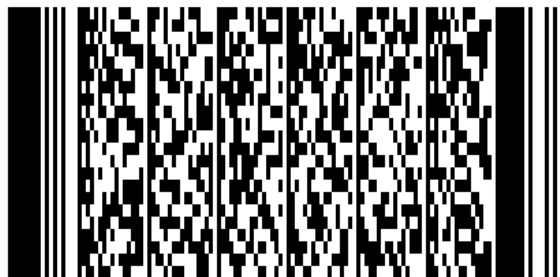


Obrázek 7. Příklad čárového kódu [16]

- **PDF 417, UCC/EAN – 128 + PDF 417** – dvojdimenzionální kód s velmi vysokou informační kapacitou a schopností detekce a oprav chyb. PDF 417 je patentem firmy SYMBOL (obrázek 8.). Kód se skládá ze čtyř čar a čtyř mezer v šířce jednoho, maximálně šesti modulů. V jednom kódu je vždy 17 modulů. Na rozdíl od klasických čárových kódů si tento typ kódu nese všechny údaje s sebou a je nezávislý na vnějším systému. Lze do něj zakódovat nejen text, ale i grafiku nebo speciální programovací instrukce. Velikost datového souboru může být až 1,1 kB. Používá se například v identifikačních kartách. Mezi hlavní výhody kódů patří to, že lze vytisknout a přenášet na papír, což je nejlevnější způsob přenášení. Kód navíc umožňuje dekódování, i když dojde

k jeho fyzickému poškození a to dokonce, je-li to poškození až z 50 %.

[16]



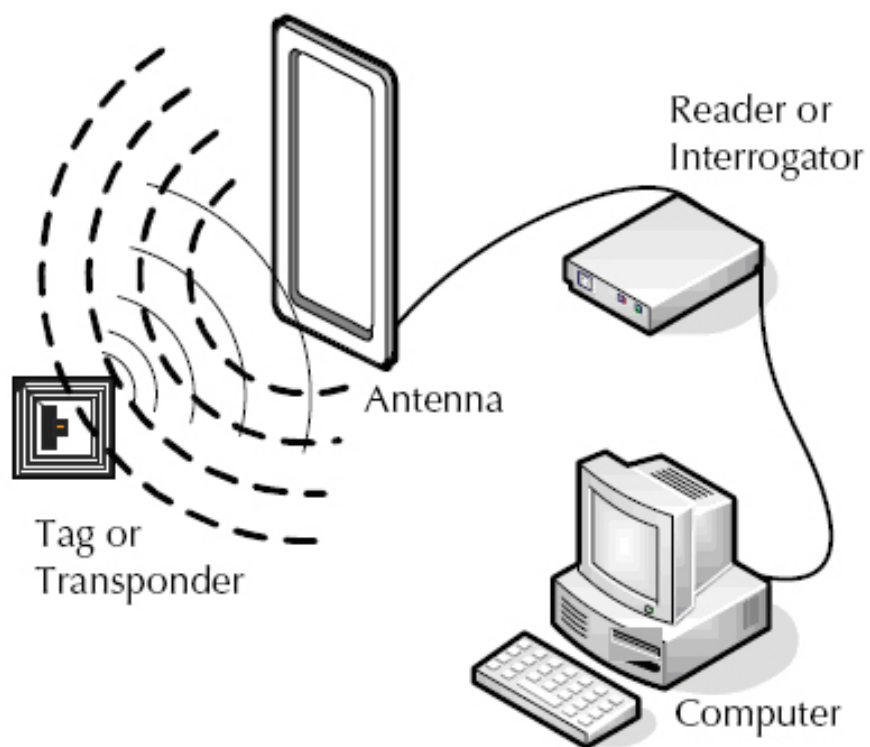
*Obrázek 8. Příklad čárového kódu [16]*

## 4.2 Pomocí RFID

Zkratka RFID pochází z anglického slovního spojení Radio Frequency IDentification. Základem je mít tzv. RFID tag, což je čip, který umožňuje číst a přepisovat data pomocí rádiových vln. Každý čip je jedinečný. Čipy se rozdělují na pasivní a aktivní, podle využití existují čipy menší, větší, vnitřní a venkovní. Tyto čipy dokážou přenášet více informací než čárové kódy. Pasivní varianta RFID reaguje na vysílání čtečky RFID, to jí dodá energii a odpoví (obrázek 9). V případě aktivní komunikace se naopak čtečka stává přijímačem signálu. Výhodou je možnost přímého připsování úbytku nebo příbytku materiálu např. ve výrobních zásobnících.

### **Obsahují 3 hlavní části**

- Transponder, to je paměťový čip s anténou.
- Snímač zachycující příchozí data.
- Software, který přenáší data na informace (mnohdy dražší než hardware).



Obrázek 9. *Funkce RFID* [18]

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOFOLA a.s.

Společnost Kofola a.s. je jedním z nejvýznamnějších výrobců nealkoholických nápojů ve střední a východní Evropě. V této lokalitě má celkem 7 výrobních závodů. V České republice zaměstnává společnost Kofola a.s. 700 lidí. Co se výrobků týče, je tato společnost nejznámější díky stejnojmennému kolovému nápoji s originální bylinnou recepturou Kofola. Společnost však dále vyrábí hřejivé nápoje Natelo, ovocné a zeleninové šťávy UGO, ovocné nápoje a nápoje pro děti Jupí a Jupík, pramenitou vodu Rajec, hroznové nápoje Top Topic a Vinea a dále Oranginu, Pickwick ice tea, RC colu, Chitto Tonic, džusy Snipp, Citronelu a energetické nápoje Semtex a Erektus. Od února 2013 je společnost Kofola výhradním distributorem značek Evian a Badoit. Generálním ředitelem Kofoly a.s. je Samaras Jannis. V České republice má společnost centrálu v Ostravě a výrobní závody v Krnově a v Mnichově Hradišti.

### 5.1 Historie společnosti

Kofola se začala vyrábět v Opavě. Začátkem padesátých let minulého století byl založen národní podnik Galena Opava, který se zaměřoval na výrobu léčiv a tinktur a pěstování rostlinných kultur. Tým doc. RNDr. Pfmr. Zdeňka Blažka, CSc., dostal za úkol nakombinovat směs bylin tak, aby z nich byl vytvořen chutný a osvěžující nápoj. Pracovali na tom dva roky a nakonec, v roce 1959, vznikl sirup KOFO, který se skládal ze 14 bylinných a ovocných látek, doplněných o kofein. Tento sirup si získal velmi rychle oblibu u zákazníků a dnes ho známe pod názvem Kofola. Oblíbenost nápoje byla tak vysoká, že dokonce v šedesátých letech 20. století došlo v Československu k nedostatku bylin potřebných pro výrobu kofoly a byliny se musely dovážet ze zahraničí. Společnosti se dařilo až do roku 1989. Po sametové revoluci, kdy se Československý trh otevřel i západním značkám, toužili lidé po něčem novém, cizím a Kofolu vyměnili za zahraniční alternativy. Až do roku 1998 byla společnost v úpadku. Měnili se majitelé, podnik nevydělával. V roce 1996 začala Kofolu vyrábět společnost Santa – nápoje Krnov. Tento rok je považován za oficiální vznik společnosti Kofola a.s., kterou známe dnes. V roce 1998 vstoupila Kofola a.s. na slovenský trh a založila zde dceřinou distribuční společnost



Santa nápoje Slovensko spol. s r. o. Do čela vedení se dostala rodina Samarasových, která celou společnost oživila. Kofola se začala vyrábět v 2 litrových a půl litrových láhvích, v restauracích začala být k dostání kofola čepovaná, nebo ve skleněných láhvích a podnik začal přicházet také s novými příchutěmi nápoje. Společnost začala rozšiřovat portfolio svých produktů. Od roku 1999 se vyrábí ovocné šťávy Jupí, v roce 2001 došlo ke koupi registrované ochranné známky Top Topic. Tento hroznový nápoj společnost znovu uvedla na trh. V témže roce došlo také k rozšíření výrobků Jupí – začal se vyrábět ovocný nápoj pro děti Jupík a zároveň, na Slovensku, došlo k zahájení výstavby výrobního závodu v Rajecké Lesné. S pramenitými vodami Rajec vstoupila společnost do segmentu balených vod v roce 2004. V roce 2003 byla založena dceřiná společnost Kofola Sp. Z o.o. v Polsku a v roce 2005 došlo k otevření závodu v Polsku. Byla to největší česká investice v Polsku za celou historii. Od roku 2006 Kofola poráží v prodeji i zahraniční značky nápojů. V roce 2008 koupila společnost Kofola a.s. na Slovensku ochrannou známku Vinea. V roce 2012 byla společnost Kofola a.s., podle Czech TOP 100, pátou nejobjedívanější firmou v České republice. Tento post si udržela dodnes. O rok dříve vyhrál její generální ředitel, Jannis Samaras, titul Podnikatel roku 2011. Na přelomu let 2012 a 2013 získala Kofola a.s. majoritu v síti juice barů UGO. Počátkem roku 2013 se začaly ovocné a zeleninové šťávy UGO vyrábět v Krnovském závodě a jsou k dostání nejen v typických juice barech, ale také v prodejnách s rychlým občerstvením. [19],[20]

## 5.2 Výrobní závod Krnov

V závodě Kofola a.s. Krnov se nachází 10 výrobních linek pro výrobu nápojů a 5 skladů náhradních dílů.

### Výrobní linky:

- **KRPET 01, 02** – tyto výrobní linky slouží k výrobě nápojů v PET láhvích
- **KRSKL 01** – vyrábí nápoje ve skleněných láhvích
- **KRKEK 01** – pro výrobu Kofoly v sudu
- **KRSIR 01, 02** – výroba šťáv
- **KRKAN 01** – 3 i 5 litrové kanystry
- **KRCAN 01** – výroba nápojů v plechovkách
- **KRHPP 01** – pro výrobu ovocných šťáv UGO
- **KRPMX 01**

### Skladové hospodářství se v krnovském závodě skládá z 5 skladů náhradních dílů:

- **Sklad UDN 1** – sklad o velikosti 30 m<sup>2</sup>. Skladují se zde náhradní díly pro linky vyrábějící nápoje v PET lahvích.
- **Sklad UDN 2** – sklad o velikosti 28 m<sup>2</sup>. Skladují se zde náhradní díly pro skleněnou linku, plechovkovou linku a linku pro sudy.
- **Sklad UDN 3** – sklad o velikosti 18 m<sup>2</sup>. Tento sklad se nachází v nové hale a slouží pro uskladnění náhradních dílů pro sirupovou linku a kanystrovou linku.
- **Sklad UDN 4** – sklad o velikosti 37 m<sup>2</sup> skladuje náhradní díly pro kompresory.
- **Sklad UDND** – sklad o velikosti 10 m<sup>2</sup>. Jsou v něm uskladněny elektronické náhradní díly.

Ve všech těchto skladech jsou náhradní díly uskladněny v regálech o velikosti 100x180x40 cm. Většina náhradních dílů jsou menší velikosti, a jsou uskladněny v plastových krabičkách. Viz., obrázek č. 10. V každé krabičce je vložena skladová karta, do které se vypisuje příjem, výdej a počet zásob příslušné součástky. (Viz. příloha 1.) Na každé skladové kartě je evidenční číslo, pod kterým je vedeno v systému SAP. Najdou se však i položky, které byly nakoupeny v minulosti, a v systému SAP nejsou zavedeny. Nazývají se „nesapové položky“.



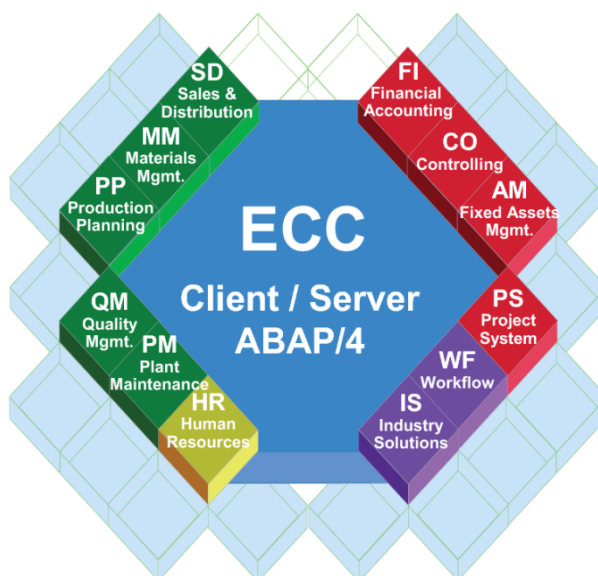
*Obrázek 10. Skladování náhradních dílů*

### 5.2.1 Systém SAP R/3

SAP R/3 je softwarový produkt společnosti SAP. Jde o jeden z největších podnikových informačních systémů na světě. Využívá třívrstvý model. První vrstva – prezentační vrstva, komunikuje s uživatelem. Druhá se vrstva se nazývá aplikační. V této vrstvě je uložena business logika. Třetí vrstvou je databázová vrstva, která zaznamenává a ukládá data systému. Funkcionalita celého systému je rozdělena do dvanácti modulů systému. Jednotlivé moduly jsou mezi sebou vzájemně propojeny. (obrázek 11.). Ve společnosti Kofola, v závodě Krnov se používá SAP - modul R/3 Production (KSP).

Tento modul se využívá pro:

- a) plánování výroby denní, týdenní a měsíční.
- b) Nastavení MPS (Master Production Scheduling, tzn. plánování výroby) a SIOP (Sales and Inventories operation plan, tzn. provozní plán prodeje a zásob)
- c) Reporty pro podporu managementu a řízení



Obrázek 11. Moduly informačního systému SAP [21]

The screenshot displays the SAP R/3 system interface for a maintenance report (Hlášení). The title bar shows the menu: Hlášení údržby, Zpracování, Skok, Dodatky, Prostředí, Systém, Nápověda. The main window title is "Zobř.hlášení údržby: Hlášení poruchy". The report details are as follows:

Hlášení	10049691	M2	výměna chladicího ventilátoru
Status hlášení	KOHL PŘÍZA		
Zakázka	1000033651		

Below the report details, there are tabs for "Hlášení" and "Dokumenty". The "Referenční objekt" section shows:

Technické místo	KRA-AL-PL	Plnič
Vybavení		

The "Stav objektu" section shows:

Popis	výměna chladicího ventilátoru
Stav obj.-dl.text	Výměna chladicího ventilátoru pro elektro rozváděč.

The "Data poruchy" section shows:

Začátek poruchy	27.08.2013	14:48:59	<input type="checkbox"/> Výpadek
Konec poruchy		00:00:00	Doba výpadku 0,00 H

The "Kompetence" section shows:

Plánov.skupina	110 / 1110	Vedoucí údr. (KR)
Odpov.Pracoviš	PUKR / 1110	Pracoviště údržby Krmov
Odpovědná osoba		
Autor hlášení	1103902	Datum hlášení 27.08.2013 14:48:59

At the bottom, there is a "Položka" section.

Obrázek 12. systém SAP R/3

### 5.2.2 Současný systém

Dojde k závadě na jedné z linek. Pověřená osoba (např. mechanik, specialista údržby) zadá do systému SAP hlášení o závadě. Popíše, zda se jedná o závalu mechanickou či elektronickou a určí jak moc vážná závada je. Podle druhu poruchy si zjistí, jaké náhradní díly jsou zapotřebí k odstranění závady. Pokud tyto náhradní díly nejsou na skladě, je nucen zadat zakázku do systému SAP a potřebné díly objednat. Důležitým krokem v tomto případě je vyhodnotit, zda je ekonomicky výhodnější počkat si, až součástka dorazí a následně poruchu opravit vlastními silami, nebo si rovnou přizvat externí pomoc. Za práci externí služby zodpovídá Maintenance a facility leader. Po provedené práci externí službou musí být podepsán řádně vyplněný Servisní list od dodavatele externí služby. Ten se následně archivuje a jeho kopie se odesílá centrálnímu nákupu. Pokud je náhradní díl dostupný ve skladu, pověřená osoba ho z něj vyjme a musí ho odepsat jak v systému SAP, tak v evidenční kartě. Poté už proběhne oprava.

### 5.2.3 Současný systém řízení skladů

Do řízení skladů spadá příjem, uskladnění a výdej zásob. V našem případě se jedná konkrétně o náhradní díly.

#### **Příjem náhradních dílů:**

Každý náhradní díl, který dorazí do závodu, je zapsán v dodacím listě. Podle dodacího listu pověřená osoba zboží kvalitativně i kvantitativně překontroluje a následně převezme. Poté musí, nejpozději do následujícího pracovního dne, zboží uložit do příslušného skladu a zapsat příjem do systému SAP a na evidenční kartu. Pokud se jedná o zcela nový, dosud neuskladněný, náhradní díl, je třeba založit novou evidenční kartu. Náhradní díly, které čekají na uskladnění, se dočasně ukládají v předávacím prostoru, který je označen informativní tabulkou „Díly připravené k naskladnění“. Pokud pověřená osoba ví, že došlé náhradní díly se budou do 3 pracovních dnů rovnou instalovat, nebude tyto díly fyzicky

uskladňovat. Uloží je v příslušném uzamykatelném prostoru, který je označen tabulkou „Díly připravené k instalaci“.

#### **Skladování náhradních dílů:**

Pro každý náhradní díl je určeno přesné místo v daném skladě. Převzaté náhradní díly se vybalí z přepravního obalu a uskladní se tak, aby byly jasně identifikovatelné. Zapiší se do evidenční karty, do které se následně vypisuje počet vydaných dílů, s tím související změna konečného počtu součástky na skladě a posléze opět příjem. Za fyzický i účetní stav skladů náhradních dílů zodpovídá Maintenance a facility leader.

#### **Výdej náhradních dílů:**

Náhradní díly je možné vydávat pouze tehdy, je-li v systému SAP zadána zakázka na údržbu. Za výdej ze skladu zodpovídá pověřená osoba (např. elektronik nebo specialista údržby). Každý výdej se zaznamená do evidenční karty a odepíše se ze skladové zásoby v systému SAP.

#### **5.2.4 Inventura**

V závodě Krnov se provádí inventura skladových zásob jednou měsíčně. Provádí ji elektronik a specialista údržby. Při zjištění nedostatku, nebudou přiznány prémie zaměstnancům, kteří zodpovídají za daný sklad a správnou skladovou evidenci.

### 5.2.5 Zjištěné nedostatky

V rámci exkurze po skladech jsem zaznamenal pár nedostatků, které brání efektivnějšímu fungování závodu.

- a) **Více druhů náhradních dílů na jednom místě** – v jedné skladové krabici je umístěno více druhů součástek, tudíž je tam i více evidenčních karet a tím se snižuje přehlednost.
- b) **Nepřesná evidence** – dochází k ní, kvůli nedodržení směrnice při řešení oprav, viz., kapitola 5.2.1. Současný systém oprav. V praxi to probíhá většinou tak, že je-li třeba něco opravit, zaběhne se do skladu pro danou součástku a závada se opraví. Až poté se vypisují do systému SAP požadavky na součástky a odepisují se ze systému a z evidenčních karet. Může se stát, že se úkoly nahromadí a na odepsání ze skladu se může snadno zapomenout.
- c) **Časová prodleva** – když se do skladu přijímá nový náhradní díl, je nutné tomuto dílu přiřadit nové identifikační číslo, které se vloží do systému SAP a napíše se na evidenční kartu. Problém je, že identifikační číslo zakládá technický nákupčí v Ostravě a může mu to trvat delší dobu. Tím pádem dochází k situaci, kdy náhradní díl je již fyzicky uskladněn, případně i použit v provozu, ale dosud není zaevidován.
- d) **Nedostatečná komunikace** – skladové záznamy ze závodu Krnov nejsou propojeny se skladovými záznamy ze závodu v Mnichově Hradišti. Tím dochází k delším časovým úsekům při čekání na součástky, které už jsou třeba uskladněny ve druhém závodě. Je rychlejší součástku přepravit z jednoho závodu do druhého a následně doobjednat další, než nechat v jednom skladě součástku stále uskladněnou a v daném okamžiku nevyužitou a do druhého závodu objednávat novou.

Systém, který je dosud zaveden v závodě Krnov při řízení skladů funguje, ale v dnešní době nám technologické vymoženosti umožňují řídit sklady efektivněji.

## 5.3 Návrh variant řešení

### 5.3.1 Centralizovaný sklad

V závodě Krnov se nachází pět skladů – UDN1 až 4 a UDN D, jejichž velikost dává dohromady zhruba 123 m<sup>2</sup>. Tyto sklady jsou rozděleny podle linek a jsou umístěny po celém závodě. Některé sklady jsou poblíž linek, pro které shromažďují potřebné náhradní díly, ale některé sklady jsou od linek dál z důvodu nedostatku prostoru. Do všech skladů mají přístup určené osoby. V současnosti má více lidí přístup do více skladů.

Návrh centralizovaného skladu spočívá v postavení jednoho velkého skladu, který bude rozdělen na oddíly – pro každou linku. Sklad bude spravovat skladník, který bude zodpovídat za celý sklad náhradních dílů. K obsluze skladu by stačili 3 skladníci, kteří by se střídali po 12 hodinových směnách. V některých případech není skladník zapotřebí, proto by bylo výhodné přijmout pracovníka na pozici mechanik – skladník, který by mohl v době, kdy není potřebný ve skladu, provádět prediktivní údržbu na linkách, které nejsou v provozu. Z důvodu nedostatku venkovního prostoru v areálu pro přistavění nového centrálního skladu v závodě Krnov, bych navrhol vytvořit centrální sklad v některé z šaten, které jsou obrovské a jsou v nich, v současnosti skříňky, které jsou využity jen z cca 50 procent.

### 5.3.2 Propojení skladů

Návrh spočívá v propojení jednotlivých skladů závodu Krnov a závodu Mnichovo Hradiště. Jak již bylo výše zmíněno, ve skladech závodu Mnichovo Hradiště se může nacházet součástka potřebná v závodě Krnov a naopak. Propojením skladů a vytvořením jednotného centrálního skladového systému by mohlo vést k urychlení dodávání potřebných součástek a také k využití součástek, které jsou naskladněny delší dobu a v daném závodě nejsou tak důležité. Také by se tím vyřešila pojistná zásoba.



### 5.3.3 Zavedení technologie čárových kódů

Užití čárových kódů vede k efektivnějšímu a rychlejšímu sběru většího obsahu dat. Tato technologie je však náročnější na zařazení do praxe. Je zapotřebí si najít specializovanou firmu, která se touto problematikou zabývá. Firma zjistí, jaký způsob řízení zásob byl ve společnosti používán doposud a na základě tohoto zjištění vybere vhodnou variantu řešení. Pro zavedení technologie čárových kódů je zapotřebí nakoupit hardware, tzn. scannery a tiskárny čárových kódů. Poté je třeba zakoupit i příslušnou softwarovou výbavu.

### 5.3.4 Úprava současného stavu

#### Řešení podkapitoly 5.2.5

**ad a)** Je zapotřebí dokoupit skladovací krabíčky a pečlivě roztřídit náhradní díly umístěné ve skladech. Povede to k lepší přehlednosti a eliminuje se možnost záměny náhradních dílů.

**ad b)** V tomto případě bych apeloval na dodržování podnikových směrnic.

**ad c)** Tento problém bych vyřešil tím, že bych najal dalšího technického nákupčího. Tím pádem by měl závod v Krnově i závod v Mnichově Hradišti svého nákupčího, a tím by se zkrátila doba řešení objednávek.

**ad d)** Viz. 5.3.2

## 6 VÝBĚR VHODNÉHO ŘEŠENÍ

Po konzultaci v závodě Kofola a.s. jsme vybrali jako nejvhodnější variantu řízení skladů pomocí čárových kódů.

### 6.1 Zavedení technologie do praxe

V závodě Krnov je využíván systém SAP R/3. Tuto současnou situaci jsem konzultoval se specializovanou společností KCT Data. Na základě informací poskytnutých mi touto společností, bych navrhoval do systému SAP doinstalovat NetWeaver Gateway. Net Weaver Gateway je technologie, poskytující jednoduchý způsob, jak připojit zařízení, prostředí a platformy pro software SAP. Dále je zapotřebí pořídit mobilní aplikaci pro zařízení s čtečkou čárového kódu, která bude vyhovovat potřebám společnosti. Jako nejvhodnější se mi jeví aplikace mStock. Jak lze vidět na obrázku č. 13, tato aplikace v sobě zahrnuje nejčastěji řešené scénáře v oblasti skladového hospodářství. Scénáře zahrnují všechny důležité logistické procesy, jako jsou šarže, skladová místa, materiál, vyskladnění, spotřeba, výdej do režie, přeskladnění do výroby, přeskladnění k expedici, inventura skladu.

Aplikace je on-line připojena do systému SAP a veškeré změny, které se uskuteční v mobilním zařízení, se ukládají do SAP.

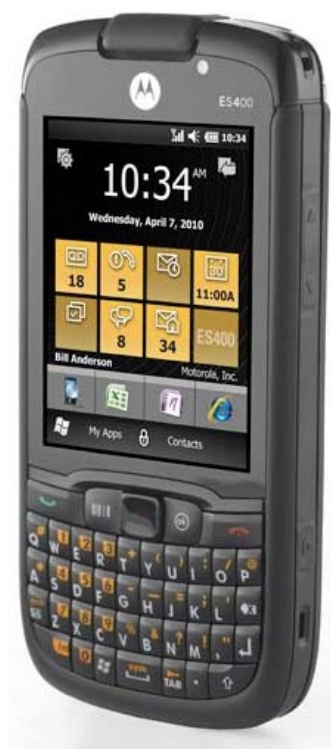
Jako scanner mi byl společností KTC Data doporučen mobilní počítač od společnosti Intercom, typ Intermec CN51. Vzhledem k jeho relativně vysoké ceně, která se pohybuje cca kolem 50 000 Kč, navrhuji levnější alternativu a to mobilní počítač Motorola ES400 Enterprise Digital Assis, jenž stojí zhruba 18 000 Kč. Co se týče tiskárny čárových kódů, volil bych tiskárnu značky Zebra, typ LP2824+.

Možností, která sníží pořizovací náklady na minimum, je nekupovat mobilní počítač, ale zakoupit pouze aplikaci mAsset Mobile. Výhodou je, že tato aplikace stojí pouze 1600 Kč a není zapotřebí už kupovat žádný mobilní počítač, aplikace se dá nainstalovat do chytrých telefonů a v závodě Krnov má každý pracovník, který má povolení ke vstupu do skladu, kvalitní služební telefon. Nevýhodou této možnosti je menší pohodlí při užívání.

Na rozdíl od chytrého telefonu je mobilní počítač přizpůsoben práci ve skladu, tudíž je odolnější vůči pádu a prachu. Navíc terminály jsou, ve většině případů tlačítkové, proto je lze obsluhovat i s nasazenými rukavicemi.



*Obrázek 13. Scanner Intermec CN51 s aplikací mStock*



*Obrázek 14. Mnou navržený terminál Motorola ES400 Enterprise Digital Assist* [22]

## 7 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

### 7.1 Náklady spojené se zavedením systému

Pořizovací náklady spojené s nákupem hardwaru a softwaru:

#### Hardware varianta a)

mobilní počítač Motorola ES400 Enterprise Digital Assis	18 000 Kč
tiskárna čárových kódů Zebra, typ LP2824 Plus	7 000 Kč
<b>Celkem:</b>	<b>25 000 Kč</b>

#### Hardware varianta b)

Mobilní počítač není zapotřebí	0 Kč
tiskárna čárových kódů Zebra, typ LP2824 Plus	7 000 Kč
<b>Celkem:</b>	<b>7 000 Kč</b>

#### Software varianta a)

Je nutná spolupráce s externí firmou. Výše ceny je individuální. Hraje zde roli stávající softwarová vybavenost a způsob licencování.

NetWeaver Gateway	0 Kč
Aplikce mStock	<b>300 Kč</b>

#### Software varianta b)

I v tomto případě je zapotřebí spolupráce s externí firmou, takže ceny budou opět individuální. Každopádně je jisté, že tato varianta vyjde levněji z důvodu nižší ceny pořízení hardwaru.

NetWeaver Gateway	0 Kč
aplikace mAsset Mobile	<b>1600 Kč</b>

<b>Varianta a) celkem</b>	<b>25 300 Kč</b>
<b>Varianta b) celkem</b>	<b>8 600 Kč</b>

## 7.2 Náklady spojené s poruchou linek

Z dokumentace poskytnuté mi společností Kofola a.s. jsem zjistil následující ztráty, související s odstávkou výrobních linek po dobu jedné hodiny:

Linka KRPET01-KR	3 139	Kč/hod.
Linka KRPET02-KR	6 458	Kč/hod.
Linka KRSKL01-KR	4 120	Kč/hod.
Linka KRKEG01-KR	5 753	Kč/hod.
Linka KRSIR01-KR	2 679	Kč/hod.
Linka KRSIR02-KR	2 234	Kč/hod.
Linka KRKAN01-KR	2 669	Kč/hod.
Linka KRHPP01-KR	2 344	Kč/hod.
Linka KRPMX01-KR	973	Kč/hod.
Linka KRCAN01-KR	1 776	Kč/hod.

## 7.3 Návratnost investice

Jako příklad si vezmu výrobní linku, která je v případě poruchy nejztrátovější, tedy linka KRPET02, která v případě, že nevyrábí, prodělává 6 458 Kč za hodinu. Z dokumentace, poskytnuté mi společností Kofola a.s., jsem zjistil, že na této lince došlo k jednodennímu výpadku ve dnech 22. 1. 2013 – 23. 1. 2013. Důvodem výpadku byla porucha stříhací jednotky. Ztráta za ten jeden „nevýrobní“ den činila 154 992 Kč. Kdyby

se díky správnému skladování náhradních dílů a správnému řešení prediktivní údržby dala zajistit rychlejší oprava nebo by k poruše nedošlo, tento můj navrhovaný systém by se v tomto případě bez problému zaplatil.

## 8 ZÁVĚR

Diplomová práce se snažila navrhnout lepší způsob řízení skladového hospodářství ve společnosti Kofola a.s.. V prvních kapitolách byly popsány pojmy logistika, zásoby, sklady a skladování. V praktické části diplomové práce byla nastíněna historie společnosti Kofola a.s., jak vypadá společnost v dnešní době a současný stav výrobních linek a skladů náhradních dílů v závodě Krnov.

V závodě Krnov se nachází celkem 5 skladů náhradních dílů. V každém skladu jsou umístěny náhradní díly pro určité výrobní linky. Menší náhradní díly jsou uskladněny ve skladovacích krabičkách. Jedním z problémů, který snižuje přehlednost ve skladech, je ten, že v některých skladovacích krabičkách je umístěno více druhů náhradních dílů dohromady a tím může vzniknout zmatek a nepřehlednost o stavu zásob. Dalším zjištěným nedostatkem je to, že skladovací systém závodu Krnov není propojen se skladovacím systémem v závodě Mnichovo Hradiště. Navíc jsou náhradní díly objednávány technickým nákupčím z Ostravy, který má na starost oba závody a někdy se stane, že zaeviduje nové náhradní díly až později, přičemž součástka je již třeba dávno namontovaná ve výrobní lince. To také moc nepřispívá k dobré přehlednosti o stavu zásob. Ve společnosti Kofola a.s. je využíván podnikový informační systém SAP R/3.

V diplomové práci bylo navrženo několik řešení, jak nedostatky odstranit. Jedná se například o sjednocení pěti skladů v závodě Krnov do jednoho velkého centralizovaného skladu, který by byl vybudován ze současných, nijak využívaných, velkých šatních prostorů. Dalším návrhem bylo propojení skladových informací závodů Krnov i Mnichovo Hradiště. Závody by si tak mohli posílat potřebné součástky hned, což by bylo rychlejší, než objednávání nových součástek, jak je tomu doposud. Třetím návrhem bylo zavedení technologie užívání čárových kódů. Tato technologie je nejčastěji používaná a také nejefektivnější technologií v případě, je-li zapotřebí seskupit velký počet dat.

Ve společnosti Kofola a.s., v závodě Krnov, se nejvíce klonili ke třetímu návrhu – tedy k zavedení čárových kódů. Pro tuto technologii je nutné pořídit potřebný hardware a software. Hardwarem se myslí scanner čárových kódů a tiskárna čárových kódů.

V diplomové práci jsem doporučil tiskárnu čárových kódů Zebra, typ LP2824 Plus, která plní svou funkci a není nijak extrémně finančně náročná – její cena se pohybuje kolem 7 000 Kč. U výběru scanneru se nabízejí alternativy. První možností je pořídit mobilní počítač společnosti Intercom, typ Intermec CN51 nebo mobilní počítač Motorola ES400 Enterprise Digital Assis. Tyto mobilní počítače se od sebe liší cenou. Typ od společnosti Intercom stojí zhruba 50 000 Kč, kdežto mobilní počítač Motorola lze pořídit už za 18 000 Kč. Samozřejmě, mobilní počítač společnosti Intercom bude o něco rychlejší a s lepším designem, podstatné však je, že oba mobilní počítače spolupracují s aplikací mStock, což je softwarová záležitost, která by byla nutná pořídit. Také je nutné doinstalovat do systému SAP aplikaci NetWeaver Gateway a propojit ho s pořízeným scannerem. K instalaci NetWeaver Gateway a aplikace mStock je zapotřebí spolupracovat s externí firmou, která podle současného stavu řízení zásob a licenčních podmínek navrhne cenu. Cena softwaru je tedy individuální, podle zákazníka. V případě druhé alternativy je také u softwaru zapotřebí nainstalovat do systému SAP aplikaci NetWeaver Gateway, ale místo aplikace mStock se zakoupí aplikace mAsset Mobile, která cenově vychází na 1600 Kč. Výhodou této aplikace je to, že spolupracuje s chytrými telefony, které jsou v závodě Krnov dostupné, tudíž odpadá povinnost nákupu mobilních počítačů a v případě hardwaru stačí jen nakoupit tiskárnu čárových kódů.

Navržená metoda řízení skladů není tak finančně náročná. Návratnost této zavedené metody je rychlá, jelikož pomůže k lepší evidenci skladových zásob a tím pádem k menším prostojům porouchané linky, které vedou ke ztrátám. Také zpřehlední sklady a urychlí naskladňování a vyskladňování náhradních dílů, tím pádem nebude tato záležitost časově náročná a osoby, které danou problematiku provádí, budou mít více času věnovat se jiným potřebným záležitostem.

V diplomové práci jsem navrhl základní systém, jak lze danou problematiku řešit. Podrobnější řešení a informace dodá specializovaná firma, která má s touto problematikou zkušenosti a může navrhnout lepší systém, než jsem navrhl já.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

1. SIXTA, Josef a Miroslav ŽIŽKA. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2009, 238 s. ISBN 978-80-251-2563-2.
2. PERNICA, Petr. *Logistika: Vymezení a teoretické základy*. dotisk 1.vyd. Praha: VŠE, 1995, 210 s. ISBN 80-707-9820-3.
3. SCHULTE, Christof. *Logistika: Vymezení a teoretické základy*. 1. vyd. Překlad Adolf Baudyš, Gustav Tomek. Praha: Victoria Publishing, 1994, 301 s. ISBN 80-856-0587-2.
4. GROS, I. *Logistika ano či ne? Logistika: Měsíčník Hospodářských novin*. Praha: 1995, s.58. ISSN 1211-0957
5. SIXTA, J. a MAČÁT, V. *Logistika – teorie a praxe*. 1. Vyd. Brno: CP Books, 2005, ISBN 80-251-0573-3
6. KOŠTURIÁK, J.; FROLÍK, Z. et. al. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
7. SUTHERLAND, J. L. Sedm smrtelných oblastí plýtvání v logistice : aplikace principů Toyota Production System na vytváření hodnoty v logistice. *Logistic News* [online]. 20.12.2008, V., 10, [cit. 2010-04-21]. Dostupný z WWW: <[http://www.logisticnews.cz/pdf/02\\_2008/reliant\\_2-16-17.pdf](http://www.logisticnews.cz/pdf/02_2008/reliant_2-16-17.pdf)>. ISSN 1802-3746.
8. GROS, Ivan. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 1993, 147 s. ISBN 80-708-0178-6.
9. DRAHOTSKÝ, Ivo. *Logistika, procesy a jejich řízení: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. ISBN 80-722-6521-0.
10. STEHLÍK, Antonín. *Logistika pro manažery*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2008, 266 s. ISBN 978-80-86929-37-8.
11. METODY V OBCHODNÍ LOGISTICE. In: DISTRIBUCE, LOGISTIKA A CONTROLLING V LOGISTICE [online]. [cit.2014-05-19]. Dostupné z: [http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul\\_key=83&idkapitola=106](http://etext.czu.cz/php/skripta/kapitola.php?titul_key=83&idkapitola=106)

12. LAMBERT, D. M.; STOCK, J. R.; ELLRAM, L. *Logistika*. 2. vyd. Brno: CP Books, 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0.
13. Sklady a skladovací systémy. In: *Obsah učiva 3. ročníku "Logistika"* [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://skola.sos-jh.cz/default.aspx?Ido=362&sh=-904570>
14. PERNICA, P.: Logistický management. 1.vyd.dotisk Praha; RADIX, 2001, 661 stran.ISBN 80-86031-13-6
15. EMMETT, Stuart. Řízení zásob: *jak minimalizovat náklady a maximalizovat hodnotu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, viz, 298 s. ISBN 978-80-251-1828-3
16. Combitrading: Planet of IT solution. *COMBITRADING* [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.combitrading.cz/technologie/druhy-a-typy-caroveho-kodu.html>
- 17.Bardecode. *Bordercode* [online]. [cit.2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.bardecode.com/en1/links/>
- 18.EPC-RFID-INFO:ITEM LEVEL IDENTIFICATION. EPC- RFID- INFO [online]. 2014 [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.epc-rfid.info/rfid>
19. Kofola original. *Kofola original* [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://www.kofola.cz/web/history>
20. Kofola: nápoje, život, emoce. *Kofola a.s. CZ* [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: <http://firma.kofola.cz/21-profil-spolecnosti.html>
21. ITICA. *ITICA* [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: [http://www.ityca.cz/wp-content/uploads/2013/04/sap\\_moduly\\_layout.png](http://www.ityca.cz/wp-content/uploads/2013/04/sap_moduly_layout.png)
22. Motorola solution. Motorola solution [online]. [cit. 2014-05-19]. Dostupné z: [http://www.motorolasolutions.com/USEN/Business+Product+and+Services/Mobile+Computers/Handheld+Computers/ES400\\_US-EN#](http://www.motorolasolutions.com/USEN/Business+Product+and+Services/Mobile+Computers/Handheld+Computers/ES400_US-EN#)

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha 1.** - Skladovací karta společnosti Kofola a.s.